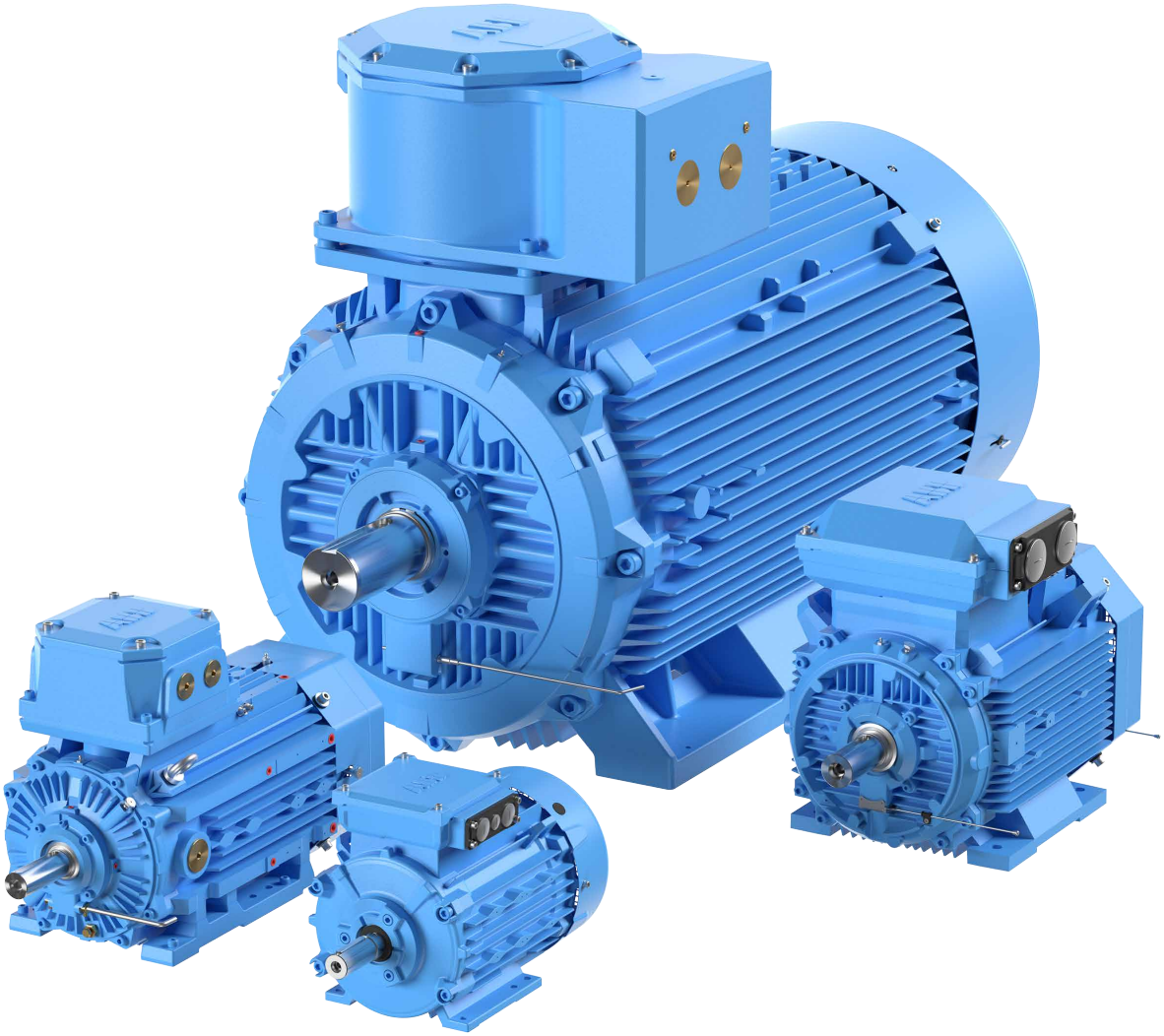
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Низковольтные двигатели для потенциально взрывоопасных зон

SAFETY MANUAL

Low voltage Motors for Potentially explosive atmospheres



Низковольтные двигатели для потенциально взрывоопасных зон

Low voltage Motors for Potentially explosive atmospheres

Оглавление

1 Введение . . . 5
1.1 Сертификат соответствия ЕС . . . 5
1.2 Декларация соответствия (UKCA) . . . 6
1.3 Юридическая сила . . . 6
1.4 Соответствие стандартам . . . 7
1.5 Двигатели группы IIC и группы III . . . 8
2 Обращение . . . 9
2.1 Транспортировка и хранение . . . 9
3 Монтаж и ввод в эксплуатацию . . . 10
3.1 Общие сведения . . . 10
3.2 Проверка сопротивления изоляции . . . 10
3.3 Разводка кабелей и электрические подключения . . . 11
3.4 Защита от перегрузки и опрокидывания . . . 12
3.5 Максимальные нагрузки на вал . . . 13
3.6 Тепловое расширение вала и кожуха . . . 13
4 Эксплуатация . . . 14
4.1 Общие сведения . . . 14
5 Двигатели для взрывоопасных зон и установок с регулируемой скоростью вращения . . . 15
5.1 Тепловая защита обмоток . . . 15
5.2 Подшипниковые токи . . . 15
5.3 Другие факторы, относящиеся к ЧРП . . . 16
6 Техническое обслуживание и ремонт . . . 17
6.1 Смазывание . . . 17
6.2 Разборка, переборка и перематывание обмоток . . . 20
7 Требования по охране окружающей среды . . . 21
7.1 Директива ЕС 2012/19/EU (WEEE) . . . 21
8 Нагрузочная способность при работе в режиме регулируемой скорости . . . 22
8.1 Серия преобразователей ACS800/880 . . . 22
8.2 Преобразователи ACS550/580 и другие преобразователи частоты напряжения питания . . . 23
8.3 Преобразователи ACS550/580 для классов защиты Ex ec и Ex t T125°C . . . 24

1 Введение

i	ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО И ПРАВИЛЬНОГО МОНТАЖА, ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ НЕОБХОДИМО СТРОГО СОБЛЮДАТЬ НАСТОЯЩИЕ ИНСТРУКЦИИ. ИХ ДОЛЖЕН СОБЛЮДАТЬ КАЖДЫЙ СПЕЦИАЛИСТ, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ ОПИСАННЫЕ ВЫШЕ РАБОТЫ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА ДВИГАТЕЛЕ ИЛИ СВЯЗАННОМ С НИМ ОБОРУДОВАНИИ. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ МОЖНО НАЙТИ В РУКОВОДСТВЕ ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ (3GZF500730-289).
ВНИМАНИЕ	ДВИГАТЕЛИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ, РАЗРАБОТАНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫМИ И НОРМАТИВНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ АТМОСФЕРАХ. В СЛУЧАЕ НЕПРАВИЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, НЕВЕРНОГО ПОДСОЕДИНЕНИЯ ИЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛИБО ВНЕСЕНИЯ ДАЖЕ МАЛЕЙШИХ ИЗМЕНЕНИЙ В КОНСТРУКЦИЮ ДВИГАТЕЛЯ ЕГО НАДЕЖНОСТЬ МОЖЕТ СНИЗИТЬСЯ.

Необходимо учитывать требования стандартов монтажа, относящихся к подсоединению и эксплуатации электрооборудования в потенциально взрывоопасных зонах (в частности, требования государственных стандартов и других норм, действующих в стране, где эксплуатируются электродвигатели). к выполнению работ в потенциально взрывоопасной атмосфере на таком электрическом оборудовании, как электродвигатели, допускаются только обученные и обладающие необходимым уровнем квалификации специалисты, знакомые со стандартами и местными требованиями.

1.1 Сертификат соответствия ЕС

На каждый двигатель согласно требований Директивы 2014/34/EU (ATEX) отдельно выдается сертификат соответствия ЕС.

Если электродвигатель встроен в оборудование, соответствие конечного изделия требованиям Директивы 2006/42/EC («Машины и механизмы») должно определяться стороной, которая вводит данное оборудование в эксплуатацию.

1.2 Декларация соответствия (UKCA)

На каждый двигатель отдельно выдается декларация соответствия требованиям Нормативного акта Великобритании SI 2016 № 1107. Если электродвигатель встроен в оборудование, соответствие конечного изделия требованиям Нормативного акта Великобритании SI 2016 № 1107 должно определяться стороной, которая вводит данное оборудование в эксплуатацию.

1.3 Юридическая сила

Настоящие инструкции действительны для перечисленных ниже типов электродвигателей и генераторов ABB, эксплуатируемых в потенциально взрывоопасной среде.

Типы защиты Ex ec (повышенная безопасность) и Ex nA (для некоторых стран)
- Серия M2A*/M3A*
- Серия M3G*/M3B*
- Серия M3LP

Типы защиты Ex e, Ex eb (повышенная безопасность)
- Серии M3H*

Типы защиты Ex d, Ex de, Ex db, Ex db eb (воздухонепроницаемая оболочка)
- Серии M3KP/JP

Типы защиты Ex t (защита от воспламенения пыли), или типы защиты Ex tD (для некоторых стран)
- Серия M2A*/M3A*
- Серия M2B*/M3B*/M3G*

Типы защиты Ex d, Ex db для горнорудной промышленности (воздухонепроницаемая оболочка)
- Серия M3JM

Для принятия решения о применимости двигателей некоторых типов, используемых в системах специального назначения или со специальными модификациями конструкции, компании ABB может потребоваться дополнительная информация.

Эти инструкции действительны для двигателей, установленных и хранящихся при температуре окружающей среды от –20 до +40 °C. Следует отметить, что рассматриваемая серия двигателей подходит для всего этого диапазона. Если температура окружающей среды выходит за пределы указанного диапазона, обратитесь за консультацией в местное представительство ABB.

1.4 Соответствие стандартам

Двигатели, предназначенные для потенциально взрывоопасных зон, должны соответствовать требованиям стандартов, относящихся к механическим и электрическим характеристикам, а также одному или нескольким из указанных ниже стандартов по рассматриваемому типу защиты.

Стандарты на продукцию

IEC/EN IEC 60079-0	Оборудование. Общие требования
IEC/EN 60079-1	Защита оборудования с помощью воздухонепроницаемых оболочек (защита вида «d»)
IEC/EN IEC 60079-7	Оборудование с повышенной защитой (защита вида «e»)
IEC 60079-15	Оборудование с защитой вида «n»
IEC/EN 60079-31	Защита оборудования от воспламенения пыли (защита вида «t»)
IEC 60050-426	Электрооборудование для взрывоопасных сред
UL 1836 (выпуск 5)	Обзор анализа электродвигателей и генераторов, предназначенных для использования в опасных (классифицированных) зонах класса I (раздел 2) класса I (зона 2) класса II (раздел 2) и зона 22
UL 1836 (выпуск 5)	Обзор анализа электродвигателей и генераторов, предназначенных для использования в опасных (классифицированных) зонах класса I (раздел 2) класса I (зона 2) класса II (раздел 2) и зона 22
CSA LTR № E-013-2005	Двигатели и генераторы, предназначенные для использования в опасных зонах класса I (раздел 2) и класса II (раздел 2)
ABNT NBR IEC 60079-0	Оборудование. Общие требования
ABNT NBR IEC 60079-1	Защита оборудования с помощью воздухонепроницаемых оболочек (защита вида «d»)
ABNT NBR IEC 60079-7	Оборудование с повышенной защитой (защита вида «e»)
ABNT NBR IEC 60079-31	Защита оборудования от воспламенения пыли (защита вида «t»)
GB3836.1, GB12476.1	Оборудование. Общие требования
GB3836.2	Защита оборудования с помощью воздухонепроницаемых оболочек (защита вида «d»)
GB3836.3	Оборудование с повышенной защитой (защита вида «e»)
GB3836.8	Оборудование с защитой вида «n»
GB12476.5	Защита оборудования от воспламенения пыли (защита вида «t»)
ГОСТ 31610.0	Оборудование. Общие требования
ГОСТ МЭК 60079-1	Защита оборудования с помощью воздухонепроницаемых оболочек (защита вида «d»)
ГОСТ Р МЭК 60079-7	Оборудование с повышенной защитой (защита вида «e»)
ГОСТ 31610,15	Оборудование с защитой вида «n»
ГОСТ Р МЭК 60079-31	Защита оборудования от воспламенения пыли (защита вида «t»)

Стандарты монтажа

IEC/EN 60079-14	Электрические установки. Проектирование, выбор и монтаж
IEC/EN 60079-17	Электрические установки. Контроль и техническое обслуживание
IEC/EN 60079-19	Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования
IEC 60050-426	Электрооборудование для взрывоопасных сред
IEC/EN 60079-10	Классификация опасных зон
IEC 60079-10-1	Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды
IEC 60079-10-2	Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды
EN 1127-1, -2	Взрывозащита и предотвращение взрывов

Двигатели (подпадающие под определение групп I, II и III согласно Директиве 2014/34/EU 2016 1107 и Нормативному акту Великобритании SI 2016 № 1107) можно устанавливать в зонах, которые соответствуют указанной ниже маркировке.

Зона	Уровни защиты оборудования (EPL)	Категория	Вид защиты
1	Group	2G	Ex / db / db eb
2	Group или Co	2G или 3G	Ex / db / db eb / ec
21	Ltd	2D	Enter t
22	Ltd или Co	2D или 3D	Enter t
–	Mb	M2	Ex / db / db eb

Окружающая среда

G = потенциально взрывоопасная газовая среда

D = источник опасности взрыва — горючая пыль

M = шахты с возможным образованием рудничного газа

Двигатели серии M3G*/M3B* могут устанавливаться в зонах, условия которых соответствуют указанной маркировке.

- Класс I, раздел 2, группы A, B, C и D
- Класс II, раздел 2, группы F и G

1.5 Двигатели группы IIC и группы III

Двигатели групп IIC и III, сертифицированные на соответствие требованиям EN60079-0 и/или IEC60079-0, как это описано ниже, должны быть промаркированы следующим образом:

ВНИМАНИЕ	ЧТОБЫ СВЕСТИ К МИНИМУМУ РИСК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ, ОЧИЩАЙТЕ ДВИГАТЕЛЬ ТОЛЬКО ВЛАЖНОЙ ТКАНЬЮ ЛИБО СРЕДСТВАМИ, НЕ СОЗДАЮЩИМИ ЭФФЕКТ ТРЕНИЯ.

2 Обращение

2.1 Транспортировка и хранение

Двигатели следует хранить в сухих помещениях (при температуре не ниже –20 °C) при отсутствии пыли и вибрации. Во время транспортировки необходимо избегать ударов, падения изделий и воздействия на них повышенной влажности. Чтобы получить сведения о других условиях транспортировки и хранения оборудования, обращайтесь в компанию ABB.

Чтобы предотвратить изменение состава смазочного масла, рекомендуется время от времени проворачивать вал рукой.

Чтобы исключить риск конденсации влаги в двигателе, рекомендуется подключить антиконденсационные нагреватели (если они предусмотрены).

Остановленный двигатель не должен подвергаться воздействию вибраций, превышающих 0,5 мм/с, поскольку это может привести к повреждению подшипников. Двигатели, оснащенные цилиндрическими роликовыми и/или радиально-упорными подшипниками, во время транспортировки должны быть закреплены специальными фиксаторами.

3 Монтаж и ввод в эксплуатацию

ВНИМАНИЕ	ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПИТЬ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ С ДВИГАТЕЛЕМ ИЛИ ПРИВОДНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ, ВЫПОЛНИТЕ ПРОЦЕДУРУ ОТКЛЮЧЕНИЯ И БЛОКИРОВКИ. УБЕДИТЕСЬ В ОТСУТСТВИИ ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОВЕРКЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ.

3.1 Общие сведения

Тщательно проверьте все данные о сертификации двигателя, указанные на паспортной табличке, чтобы убедиться в наличии необходимой защиты и соответствии исполнения двигателя характеристиками окружающей среды и зоне опасности.

Особое внимание необходимо обратить на то, как температура воспламенения и толщина слоя пыли соотносятся с температурной маркировкой двигателя.

Двигатели, требующие наличия защитной крыши

Двигатель, устанавливаемый в вертикальное положение валом вниз, должен иметь кожух для защиты от попадания посторонних предметов и жидкостей через вентиляционные отверстия внутрь корпуса. Такого же уровня защиты позволяет добиться отдельный кожух, не прикрепленный к двигателю, однако в таких случаях на двигателе должна быть предупреждающая маркировка.

Двигатели со смазочными ниппелями

Перед первым пуском или после длительного хранения двигателя нанесите необходимое количество смазки.

3.2 Проверка сопротивления изоляции

ВНИМАНИЕ	ВО ИЗБЕЖАНИЕ РИСКА ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ КОРПУС ДВИГАТЕЛЯ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕН, А ЗАРЯД С ЕГО ОБМОТОК СЛЕДУЕТ СНИМАТЬ СРАЗУ ЖЕ ПОСЛЕ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ.

Сопротивление изоляции нужно измерять до ввода двигателя в эксплуатацию и при возникновении подозрений на повышенную влажность обмоток.

Сопротивление изоляции, скорректированное до температуры +25 °C, должно быть не ниже 1 МОм (измерения следует выполнять при напряжении 500 или 1000 В пост. тока). Сопротивление изоляции следует уменьшать в два раза на каждые 20 °C повышения температуры.

3.3 Разводка кабелей и электрические подключения

Двигатели предназначены исключительно для стационарного монтажа. Если не указано иное, кабельные вводы имеют метрическую резьбу. Класс защиты и класс IP кабельных уплотнений должны как минимум совпадать с соответствующими классами соединительных коробок.

Для двигателей с повышенной защитой и взрывобезопасных двигателей разрешено использовать только сертифицированные кабельные уплотнения. Для искробезопасных двигателей кабельные сальники должны соответствовать требованиям IEC/EN 60079-0. Для двигателей Ex tD/Ex t кабельные сальники должны соответствовать требованиям IEC/EN 60079-0 и IEC/EN 60079-31.

КАБЕЛИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ МЕХАНИЧЕСКИ ЗАЩИЩЕНЫ И ЗАКРЕПЛЕНЫ ВБЛИЗИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ КОРОБКИ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ СТАНДАРТА IEC/EN 60079-0 И МЕСТНЫХ СТАНДАРТОВ.

Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками, которые соответствуют указанному классу защиты и показателю IP соединительной коробки.

Степень защиты и диаметр кабеля указаны в документации, относящейся к кабельным сальникам.

ВНИМАНИЕ

ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДЛЯ КАБЕЛЬНЫХ ВВОДОВ УПЛОТНЕНИЯ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ КЛАССУ ЗАЩИТЫ, А ТАКЖЕ ТИПУ И ДИАМЕТРУ КАБЕЛЕЙ.

Заземление следует выполнить согласно местным правилам до подачи напряжения на двигатель.

Клемма заземления на корпусе должна быть подсоединена к шине заземления (PE) кабелем или колодкой заземления.

Кроме того, клеммы для подсоединения защитного заземления, расположенные снаружи электрического оборудования, должны обеспечивать надежное подсоединение проводов с поперечным сечением не менее 4 мм2.

Кабельные соединения между сетью и клеммами двигателя должны отвечать требованиям государственных стандартов по монтажу или требованиям стандарта IEC/EN 60204-1 в зависимости от номинального тока, указанного на паспортной табличке.

Макс. сечение жилы для подсоединения

Типоразмер двигателя	Тип соединительной коробки	Макс. сечение жилы для подсоединения, мм² на фазу	Размер клеммных болтов
80-132	25	10	M5
160-180	63	35	M6
200-250	160	70	M10
280	210	2 × 150	M12
315	370	2 × 240	M12
355	370	2 × 240	M12
355	750	4 × 240	M12
400	750	4 × 240	M12
450	750	4 × 240	M12
450	1200	6 × 240	M12

ЕСЛИ ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕВЫШАЕТ +50 °C, НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАБЕЛИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НЕ НИЖЕ +90 °C. ПРИ ПОДБОРЕ СЕЧЕНИЙ КАБЕЛЕЙ СЛЕДУЕТ УЧИТЫВАТЬ ДРУГИЕ ПЕРЕВОДНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ МОНТАЖА.

Убедитесь в том, что защита двигателя соответствует условиям окружающей среды и климатическим условиям.

Для обеспечения соответствия указанному классу IP уплотнения соединительных коробок (кроме Ex d/Ex db) должны быть аккуратно вложены в соответствующие пазы. Неплотное прилегание может привести к попаданию воды или пыли в соединительную коробку, в результате чего возникает опасность образования искрового разряда. При замене прокладок следует использовать оригинальные материалы.

3.3.1 Взрывобезопасные двигатели

Для соединительных коробок предусмотрена защита двух типов:

- Огнестойкая распределительная коробка Ex d/ Ex db для двигателей M3JP и M3JM.
- Распределительная коробка с повышенной защитой Ex e/Ex eb для двигателей M3KP.

Двигатели в исполнении Ex d, Ex db; M3JP

Для некоторых кабельных уплотнений установлены требования по максимальному свободному пространству в соединительной коробке. В приведенной ниже таблице указано необходимое свободное пространство для размещения двигателей из различных серий.

Двигатели M3JP/ M3JM	Количество полюсов	Тип соединительной коробки	Свободное место для соединительной коробки, дм3	Размер болтов кожуха	Момент затяжки болтов соединительной коробки
80–90	2-8	25	1,0	M8	23 Н·м
100-132	2-8	25	1,0	M8	23 Н·м
160-180	2-8	63	4,0	M10	46 Н·м
200-250	2-8	160	10,5	M10	46 Н·м
280	2-8	210	24	M8	23 Н·м
315	2-8	370	24	M8	23 Н·м
355	2-8	750	79	M12	80 Н·м
400-450	2-8	750	79	M12	80 Н·м

i	ПАРАМЕТРЫ РАЗМЕРА И РЕЗЬБЫ ВХОДОВ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ КОРОБКИ УКАЗАНЫ ВНУТРИ НЕЕ. ПЕРЕД ТЕМ КАК ЗАКРЫВАТЬ КРЫШКУ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ КОРОБКИ, УБЕДИТЕСЬ В ОТСУТСТВИИ ПЫЛИ В ЗАЗОРАХ, А ТАКЖЕ В ОТСУТСТВИИ НА ПОВЕРХНОСТЯХ ЦАРАПИН И УГЛУБЛЕНИЙ. ОЧИСТИТЕ И СМАЖЬТЕ ПОВЕРХНОСТЬ НЕЗАТВЕРДЕВАЮЩЕЙ КОНТАКТНОЙ СМАЗКОЙ.
ВНИМАНИЕ	ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВСКРЫВАТЬ КОРПУС ДВИГАТЕЛЯ ИЛИ СОЕДИНИТЕЛЬНУЮ КОРОБКУ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЕ, ЕСЛИ ДВИГАТЕЛЬ НЕ ОСТЫЛ, И НА НЕГО ПОДАНО НАПРЯЖЕНИЕ.

Двигатели в исполнении Ex de, Ex db eb; M3KP

На крышке соединительной коробки имеется буква «e» или «eb» либо надпись «box Ex e» или «box Ex eb».

При подсоединении проводов к клеммам точно соблюдайте инструкции по выполнению соединений, указанные на табличке, которая расположена в соединительной коробке.

Длина пути тока утечки и зазоры должны удовлетворять требованиям стандарта IEC/ EN 60079-7.

3.3.2 Пылевзрывозащищенные двигатели Ex t, Ex tD

На стандартных двигателях соединительная коробка расположена сверху, а отверстия для ввода кабелей предусмотрены с обеих сторон коробки. Полное описание приводится в каталогах изделий.

Обращайте особое внимание на уплотнения соединительной коробки и соответствующие кабеля, чтобы исключить попадание в соединительную коробку горючей пыли. Следует убедиться в том, что внешние уплотнения находятся в хорошем состоянии и правильно установлены, поскольку они могут быть повреждены или смещены во время выполнения операций с двигателем.

Прежде чем закрывать крышку соединительной коробки, убедитесь в отсутствии пыли в зазорах и проверьте состояние уплотнения. Если оно изношено, его следует заменить таким же уплотнением.

ВНИМАНИЕ	ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВСКРЫВАТЬ КОРПУС ДВИГАТЕЛЯ ИЛИ СОЕДИНИТЕЛЬНУЮ КОРОБКУ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЕ, ЕСЛИ ДВИГАТЕЛЬ НЕ ОСТЫЛ, И НА НЕГО ПОДАНО НАПРЯЖЕНИЕ.

3.4 Защита от перегрузки и опрокидывания

Все двигатели, предназначенные для эксплуатации в потенциально взрывоопасных зонах, должны быть защищены от перегрузок. См. стандарты монтажа IEC/EN 60079-14 и местные требования к монтажу.

Для двигателей с повышенной защитой (Ex e, Ex eb) максимальное время срабатывания защитных устройств не должно превышать величину tE, указанную на их паспортной табличке.

Для двигателей типов Ex ec и Ex t не требуется устанавливать дополнительные защитные устройства помимо стандартных промышленных устройств защиты.

3.5 Максимальные нагрузки на вал

В таблице ниже указаны значения допустимой радиальной или осевой нагрузки на валы в ньютонах (Н) при стандартной частоте в сети питания 50 Гц. Эти значения являются стандартными расчетными величинами и действительны в ситуациях, когда имеет место радиальная или осевая нагрузка. По запросу могут быть предоставлены конкретные значения и величины для определенных конфигураций (например, особого расположения подшипников, размера вала, для пожаробезопасных двигателей подгруппы IIC или для ситуаций, когда осевая и радиальная нагрузки возникают одновременно).

Значения приведены для худшего сценария (например, когда радиальная сила воздействует на конец вала или осевая сила действует вниз при вертикально установленном двигателе с валом, направленным вниз).

Значения для стандартной конструкции

Типо-размер двига-теля	Кол-во полюсов	Радиальная нагрузка (Н) на конце вылета вала	Осевая нагрузка (Н)
71	2	360	165
71	4-8	480	265
80	2	557	
80	4-8	702	519
90	2	546	595
90	4-8	690	490
100, 112	2	747	756
100, 112	4-8	941	627
132	2	680	1133
132	4-8	740	911
160	2	2120	1155
160	4-8	2670	1635
180	2	2440	1100
180	4-8	3080	1630
200	2	3150	1545
200	4-8	3980	2290
225	2	3660	1650
225	4-8	2800	2495
250	2	4350	1380
250	4-8	5480	2410
280	2	4900	1650
280	4-8	6110	2760
315	2	4960	320
315	4-8	7470	2300
355	2	5000	1630
355	4-8	9890	4080
400, 450	По запросу		

3.6 Тепловое расширение вала и кожуха

При окончательном размещении узла учитывайте возможное тепловое расширение двигателя, редуктора и другого оборудования.

4 Эксплуатация

4.1 Общие сведения

Двигатели предназначены для приведенных ниже условий эксплуатации, если иное не указано на их паспортной табличке.

- Двигатели предназначены только для стационарного монтажа.
- Температура окружающего воздуха в соответствии со стандартами должна находиться в диапазоне от –20 °C до +40 °C.
- Максимальная высота над уровнем моря: 1000 м.
- Максимальные отклонения напряжения питания и частоты не должны превышать пределов, указанных в соответствующих стандартах. Допуск по напряжению питания составляет ±5%, по частоте — ±2% (в соответствии со стандартом EN/IEC 60034-1, зона A). Предполагается, что оба максимальных значения не достигаются одновременно.

Двигатель можно использовать только по своему прямому назначению. Номинальные значения и условия эксплуатации указаны на паспортной табличке. Кроме того, должны быть соблюдены все требования настоящего руководства и других инструкций и стандартов.

В случае превышения установленных пределов необходимо проверить данные двигателя и установки. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию ABB.

При использовании взрывобезопасных двигателей особое внимание следует обратить на агрессивное воздействие окружающей среды. Обязательно проверяйте защитную окраску на соответствие климатическим условиям, поскольку коррозия может повредить взрывозащитный корпус.

ВНИМАНИЕ	НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЛЮБЫХ ИНСТРУКЦИЙ ИЛИ НАРУШЕНИЕ РЕГЛАМЕНТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МОЖЕТ ПОСТАВИТЬ ПОД УГРОЗУ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕМ САМЫМ ИСКЛЮЧИТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЕ.

5 Двигатели для взрывоопасных зон и установок с регулируемой скоростью вращения

5.1 Тепловая защита обмоток

Все двигатели с исполнением Ex в чугунных корпусах оснащены термисторами PTC для предотвращения повышения температуры обмоток сверх предельных значений, установленных для используемой системы изоляции. Эту защиту рекомендуется использовать в любых условиях эксплуатации.

ЭТИ ТЕРМИСТОРЫ ТАКЖЕ МОГУТ ПРЕДОТВРАЩАТЬ ЧРЕЗМЕРНЫЙ НАГРЕВ ПОВЕРХНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ, ЗАДАННЫХ ДЛЯ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ КЛАССОВ (T4 ИЛИ T5).

Европа и Великобритания:
При наличии соответствующих требований в применимом дополнении к сертификату соответствия на эксплуатацию преобразователя частоты термисторы должны быть подсоединены к независимому реле, которое предназначено исключительно для надежного отключения подачи питания на двигатель в соответствии с требованиями документа «Основные правила по технике безопасности и производственной санитарии», изложенными в п. 1.5.1 Приложения II Директивы ATEX 2014/34/EU (для стран, где используется классификация ATEX) или Нормативном акте SI 2016 № 1107 (для Великобритании).

Другие страны:
Термисторы рекомендуется подсоединять к независимой релейной цепи, которая предназначена исключительно для надежного отключения подачи питания на двигатель.

5.2 Подшипниковые токи

Подшипниковые напряжения и токи следует устранять во всех установках с регулируемой скоростью, чтобы обеспечить надежную и безопасную работу оборудования. Для этой цели применяются изолированные подшипники или подшипниковые узлы, фильтры синфазных помех, а также соответствующие методы прокладки кабелей и заземления (см. раздел 6.6).

5.2.1 Устранение подшипниковых токов

Для устранения вредных подшипниковых токов в двигателях, управляемых частотными преобразователями, рекомендуется применять описанные ниже методы.

Типоразмер корпуса	
71–250	Специальные меры не требуются
280–315	Изолированный подшипник на неприводной стороне
355–450	Изолированный подшипник на неприводной стороне
А ТАКЖЕ фильтр синфазных помех на преобразователе	

Тип изоляции подшипника указан на паспортной табличке двигателя. Изменение типа подшипника или метода изоляции без разрешения ABB запрещено.

5.3 Другие факторы, относящиеся к ЧРП

Если управление двигателем осуществляется с помощью ЧРП (преобразователя частоты или инвертора), и ЧРП подсоединен к двигателю в месте, которое отличается от того, для которого проводились типовые испытания, сопоставимость соответствующих ЧРП оценивается оператором. Стандартом предусмотрено использование приведенных ниже параметров, которые помогают провести такое сравнение и оценить возможность эксплуатации ЧРП в месте, сопоставимом по своим характеристикам с местом, для которого проводились типовые испытания.

Двигатели, предназначенные для эксплуатации на установках с регулируемой скоростью, оснащены специальной паспортной табличкой, на которой указаны параметры допустимой нагрузки.

Общие кривые нагрузочной способности (скорость/момент) двигателей приведены в разделе 8.

Для напряжения канала постоянного тока допускается отклонение ±10% от номинального напряжения питания ЧРП.

Минимальная опорная частота коммутаций составляет 3 кГц.

6 Техническое обслуживание и ремонт

6.1 Смазывание

Типы подшипников указаны в соответствующих каталогах изделий, а также на табличке с паспортными данными для всех двигателей, за исключением двигателей самых малых типоразмеров.

Жизненно важным фактором, определяющим интервалы смазывания подшипников, является надежность. Для определения интервалов смазывания компания ABB использует принцип L1 (который заключается в том, что 99% двигателей должны гарантированно отработать с заданным интервалом смазывания в течение всего срока своей службы).

6.1.1 Двигатели в простое

Если двигатель в течение длительного периода времени не эксплуатировался и находился на судне или на другом объекте, где он подвергался вибрации, необходимо принять указанные ниже меры.

- Каждые две недели вал двигателя необходимо проворачивать (с составлением соответствующего отчета) с помощью пусковой системы. Если по каким-либо причинам запуск невозможен, один раз в неделю следует от руки поворачивать вал в другое положение. Вибрация, вызванная другим судовым оборудованием, может привести к точечной коррозии подшипников, которую необходимо свести к минимуму путем регулярного включения или проворачивания вручную.
- Подшипники необходимо ежегодно смазывать при проворачивании вала (с составлением соответствующего отчета). Если на приводной стороне двигателя установлен роликовый подшипник, то перед проворачиванием вала необходимо снять транспортный фиксатор. в случае транспортировки двигателя транспортный фиксатор необходимо установить на место.
- Во избежание повреждения подшипников необходимо предотвратить воздействие вибрации на двигатель. Также необходимо соблюдать все инструкции, приведенные в руководствах по вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию двигателя. в случае несоблюдения этих инструкций действие гарантии не распространяется на повреждение обмоток и подшипников двигателя.

6.1.2 Двигатели с подшипниками, смазанными на весь срок службы

Обычно к подшипникам со смазкой на весь срок службы относятся подшипники 1Z, 2Z, 2RS или аналогичные.

В общем случае нужно руководствоваться принципом, что для корпусов с типоразмерами до 250 достаточной является периодичность смазывания по принципу L1 при следующей продолжительности эксплуатации. в случае эксплуатации при более высокой температуре обратитесь за консультацией в ABB. Приблизительная формула для перевода значений L1 в значения L10: L10 = 2,7 × L1.

Моточасы для подшипников с постоянной смазкой при температуре окружающей среды 25 °C и 40 °C:

Типоразмер корпуса	Число полюсов	Моточасы при 25 °C	Моточасы при 40 °C
71	2	67 000	42 000
71	4–8	100 000	56 000
80–90	2	100 000	65 000
80–90	4–8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4–8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4–8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4–8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4–8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4–8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4–8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4–8	80 000	50 000

Данные действительны для частоты 60 Гц.

6.1.3 Двигатели со смазываемыми подшипниками

Табличка с указаниями по смазыванию и общие рекомендации по смазыванию.

Если двигатель оснащен табличкой с указаниями по смазыванию, соблюдайте приведенные на табличке значения.

В табличке с указаниями по смазыванию приведены интервалы смазывания с учетом особенностей монтажа, температуры окружающей среды и скорости вращения.

Во время первого пуска или после смазывания подшипников может временно повышаться температура (приблизительно в течение 10-20 часов).

Некоторые двигатели могут быть оснащены приемниками для сбора старой смазки. Соблюдайте специальные инструкции по пользованию таким оборудованием.

После повторного смазывания двигателей типа Ex t необходимо очистить торцевые щиты двигателя от пыли.

Смазывание работающего двигателя

- Извлеките пробки из выпускных отверстий или откройте кран, если он имеется.
- Убедитесь в том, что смазочный канал открыт.
- Введите рекомендуемое количество смазки в подшипник. Дайте двигателю поработать 1–2 часа, чтобы излишки смазки вышли из подшипника. Закройте пробки для выпуска смазки или кран.
- Смазывание остановленного двигателя
- Если подшипники невозможно смазать на работающем двигателе, их смазывание выполняется на остановленном двигателе.
- В таком случае сначала используется только половина рекомендуемого количества смазки, затем двигателю следует дать поработать в течение нескольких минут на полной скорости.
- После останова двигателя введите в подшипники оставшееся количество смазки.
- Дайте двигателю поработать 1–2 часа, потом закройте сливную пробку или кран, если он имеется.

6.1.4 Интервалы смазывания и количество смазки

Интервалы смазывания для вертикально установленных двигателей вдвое меньше значений, приведенных в приведенной ниже таблице.

В справочных целях следует руководствоваться принципом, что достаточной является периодичность смазывания по принципу L1 при следующей продолжительности эксплуатации. В случае эксплуатации при более высокой температуре обратитесь за консультацией в ABB. Приблизительная формула для перевода значений L1 в значения L10:
L10 = 2,0 × L1 (при смазывании вручную).

Интервалы смазывания указаны для рабочей температуры подшипника 80 °C (температуры окружающей среды +25 °C).

Эксплуатация на высокой скорости, например при использовании преобразователей частоты, или на низкой скорости с большой нагрузкой потребует сокращения интервалов смазывания.

i	ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВЫЗЫВАЕТ СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДШИПНИКА. ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА 15 °C ИНТЕРВАЛЫ СМАЗЫВАНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УМЕНЬШЕНЫ НАПОЛОВИНУ, А ПРИ СНИЖЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА 15 °C ЗНАЧЕНИЯ МОЖНО УВЕЛИЧИТЬ ВДВОЕ.
ВНИМАНИЕ	ПРЕВЫШЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ РАБОЧЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СМАЗКИ И ПОДШИПНИКОВ, СОСТАВЛЯЮЩЕЙ +110 °C, НЕДОПУСТИМО.

Категорически запрещается превышать максимальную скорость вращения двигателя, указанную на его паспортной табличке или в прилагаемой документации.

Типоразмер корпуса	Количество смазки для подшипника DE, г	Количество смазки для подшипника NDE, г	3600 об/мин	3000 об/мин	1800 об/мин	1500 об/мин	1000 об/мин	500–900 об/мин
Интервал смазывания в моточасах								
132	7,2	7,2	9200	11 000	16 000	18 000	22 000	25 000
160	13	13	7100	8 900	14 300	16 300	20 500	21 600
180	15	15	6100	7 800	13 100	15 100	19 400	20 500
200	20	15	4 300	5 900	11 000	13 000	17 300	18 400
225	23	20	3600	5 100	10 100	12 000	16 400	17 500
250	30	23	2 400	3 700	8 500	10 400	14 700	15 800
280	35	35	1 900	3 200	–	–	–	–
280	40	40	–	–	7 800	9 600	13 900	15 000
315	35	35	1 900	3 200	–	–	–	–
315	55	40	–	–	5 900	7 600	11 800	12 900
355	35	35	1 900	3 200	–	–	–	–
355	70	40	–	–	4 000	5 600	9 600	10 700
400	40	40	1 500	2 700	–	–	–	–
400	85	55	–	–	3 200	4 700	8 600	9 700
450	40	40	1 500	2 700	–	–	–	–
450	95	70	–	–	2 500	3 900	7 700	8 700

6.1.5 Смазочные материалы

ВНИМАНИЕ

НЕ СМЕШИВАЙТЕ РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

Применение несовместимых смазочных материалов может привести к повреждению подшипников.

Для пополнения смазки следует применять только предназначенную специально для шариковых подшипников смазку со следующими свойствами:

- высококачественная смазка с комплексным литиевым мылом и с минеральным или ПАО-маслом;
- вязкость базового масла 100–160 сСт при 40 °C;
- класс консистенции по NLGI: 1,5–3*);
- диапазон температур от –30 °C до +140 °C при непрерывном режиме работы.

*) Для вертикально установленных двигателей или жарких условий рекомендуется использовать часть шкалы с более густой смазкой.

Указанные выше характеристики смазки действуют, если температура окружающей среды выше –30 °C и ниже +55 °C, а температура подшипников ниже +110 °C; в иных случаях обратитесь с вопросом о подходящем типе смазки в ABB.

Смазку с требуемыми свойствами можно приобрести у всех основных изготовителей смазочных материалов.

Рекомендуется использовать присадки, но при этом от изготовителя смазочного материала требуется получить письменную гарантию того, что присадки не повреждают подшипники и не изменяют свойства используемых смазочных материалов в рабочем диапазоне температур (особенно это касается присадок EP).

ВНИМАНИЕ

НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИСАДКИ EP ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ПОДШИПНИКОВ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ С ТИПОРАЗМЕРАМИ КОРПУСА 280–450.

Допускается использовать следующие высококачественные смазки:

Mobil	Unirex N2 или N3 (на основе комплексного соединения лития)
Mobil	Mobilith SHC 100 (на основе комплексного соединения лития)
Shell	Gadus S5 V100 2 (на основе комплексного соединения лития)
Klüber	Klüberplex BEM 41-132 (на специальной литиевой основе)
FAG	Arcanol TEMP110 (на основе комплексного соединения лития)
Lubcon	Turmogrease L 802 EP PLUS (на специальной литиевой основе)
Total	Multiplex S 2 A (на основе комплексного соединения лития)
Rhenus	Rhenus LKZ 2 (на основе комплексного соединения лития)

ПРИМЕЧАНИЕ.

ЕСЛИ КОЭФФИЦИЕНТ СКОРОСТИ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ 2-ПОЛЮСНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ (РАССЧИТАННЫЙ КАК DM X N, ГДЕ DM = СРЕДНИЙ ДИАМЕТР ПОДШИПНИКА В ММ; N = СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ В ОБ/МИН) ПРЕВЫШАЕТ 480 000, СЛЕДУЕТ ВСЕГДА ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВЫСОКОСКОРОСТНУЮ СМАЗКУ.

Для высокоскоростных двигателей в чугунных корпусах можно использовать следующие смазки, не смешивая их со смазками на основе комплексного соединения лития:

Klüber	Klüber Quiet BQH 72-102 (на основе полимочевины)
Lubcon	Turmogrease PU703 (на основе полимочевины)

При использовании других смазочных материалов следует уточнить у изготовителя, соответствует ли их качество качеству смазочных материалов, указанных выше. Интервалы смазывания приведены для приведенных выше высококачественных смазок. Применение других смазок может потребовать уменьшения интервала смазывания.

6.2 Разборка, переборка и перематывание обмоток

Выполнять разборку и сборку двигателя и перематывание обмоток следует согласно требованиям стандарта IEC/EN 60079-19. Указанные работы должен производить только изготовитель, то есть непосредственно ABB либо уполномоченная компанией мастерская.

ЗАПРЕЩЕНО ВНОСИТЬ КАКИЕ-ЛИБО ИЗМЕНЕНИЯ В ДЕТАЛИ, ОБРАЗУЮЩИЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНУЮ ОБОЛОЧКУ ИЛИ ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЗАЩИТУ ОТ ПЫЛИ. ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ СОЕДИНЕНИЯ НЕ ПОДЛЕЖАТ РЕМОНТУ. КРОМЕ ТОГО, НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ ПРЕПЯТСТВИЙ ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ.

Перематывание обмоток разрешено выполнять только уполномоченному партнеру ABB по проведению ремонтных работ.

7 Требования по охране окружающей среды

7.1 Директива ЕС 2012/19/EU (WEEE)

Директива ЕС 2012/19/EU (WEEE) содержит необходимую информацию для конечных пользователей об обращении с отходами электрического и электронного оборудования и их утилизации после вывода соответствующего оборудования из эксплуатации и его отправки на переработку.

7.1.1 Маркировка изделий

Для изделий с маркировкой в виде перечеркнутого мусорного контейнера, как показано ниже (а также при наличии такого обозначения в прилагаемой документации), применяются описанная ниже процедура.

7.1.2 Для пользователей в Европейском союзе

Значок перечеркнутого мусорного контейнера на изделии и (или) в сопровождающей его документации обозначает, что отходы электрического и электронного оборудования нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами.

По вопросам утилизации электрического и электронного оборудования обращайтесь к дилеру или поставщику.

Корректная утилизация данного изделия поможет сэкономить ценные ресурсы и избежать вредного воздействия на здоровье людей и окружающую среду, которое может стать результатом ненадлежащего обращения с отходами.

7.1.3 Для утилизации в странах за пределами Европейского союза

Значок перечеркнутого мусорного контейнера действителен только на территории Европейского союза и указывает на то, что отходы электрического и электронного оборудования нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами.

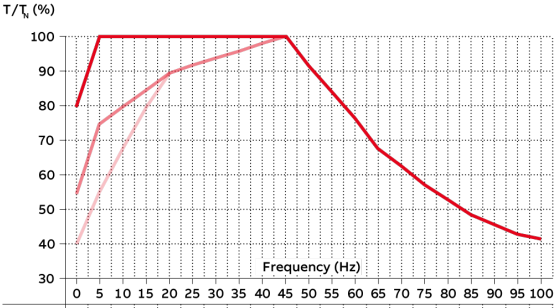
За сведениями о правильной процедуре утилизации этого изделия обращайтесь в местные органы власти или к дилеру.

Корректная утилизация данного изделия поможет сэкономить ценные ресурсы и избежать вредного воздействия на здоровье людей и окружающую среду, которое может стать результатом ненадлежащего обращения с отходами.

8 Нагрузочная способность при работе в режиме регулируемой скорости

8.1 Серия преобразователей ACS800/880

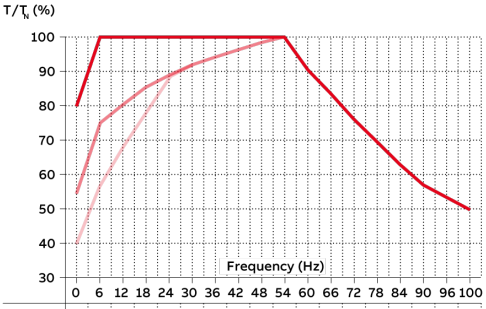
Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 800/880, взрывозащищенные двигатели Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4 типоразмеров 80–400 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t T150 °C типоразмеров 71–400, 50 Гц



	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
IC411 1)	40	55	68	80	90	92	94	96	98	100	92	84	76	68	63	57	53	49	46	43	42
IC411 2)	55	75	80	85	90	92	94	96	98	100	92	84	76	68	63	57	53	49	46	43	42
IC416 3)	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92	84	76	68	63	57	53	49	46	43	42

1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 71–132
2) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 160–400
3) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция), типоразмер по IEC 160–400

Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 800/880, взрывозащищенные двигатели Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4 типоразмеров 80–400 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t T150 °C типоразмеров 71–400, 60 Гц

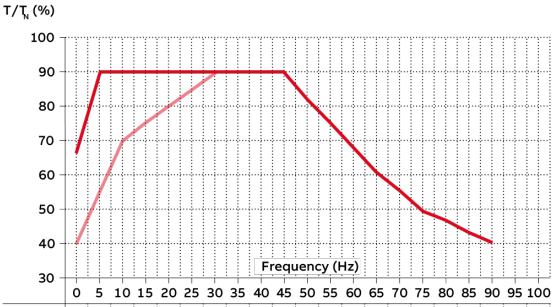


	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	100
IC411 1)	40	57	68	78	88	92	94	96	98	100	90	83	76	69	63	57	53	50
IC411 2)	55	75	80	85	89	92	94	96	98	100	90	83	76	69	63	57	53	50
IC416 3)	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	83	76	69	63	57	53	50

1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 71–132
2) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 160–400
3) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция), типоразмер по IEC 160–400

Рис. 1 Взрывобезопасные двигатели Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, пылевзрывозащищенные двигатели в чугунном корпусе Ex t T150 °C; номинальная частота двигателя 50/60 Гц

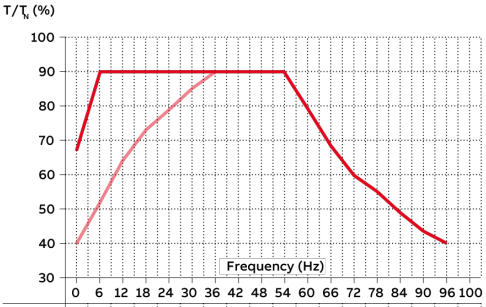
Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 800/880, управление крутящим моментом, двигатели с повышенной защитой Ex ec / Ex nA T3 типоразмеров 71–450 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t / Ex tD T125 °C типоразмеров 71–450, 50 Гц



	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
IC411 1)	40	55	70	75	80	85	90	90	90	90	82	75	68	61	55	49	47	43	40		
IC416 2)	67	90	90	90	90	90	90	90	90	90	82	75	68	61	55	49	47	43	40		

1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 71–450
2) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция),

Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 800/880, управление крутящим моментом, двигатели с повышенной защитой Ex ec / Ex nA T3 типоразмеров 71–450 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t / Ex tD T125 °C типоразмеров 71–450, 60 Гц

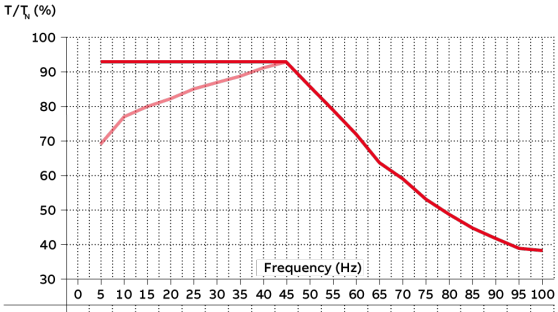


	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	100
IC411 1)	40	52	64	73	79	85	90	90	90	90	79	68	60	55	49	44	40	
IC416 2)	67	90	90	90	90	90	90	90	90	90	79	68	60	55	49	44	40	

1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 71–450
2) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция),

Рис. 2 Двигатели с повышенной защитой Ex ec / Ex nA, пылевзрывозащищенные двигатели Ex t / Ex tD T125 °C в чугунном и алюминиевом корпусе; номинальная частота двигателя 50/60 Гц

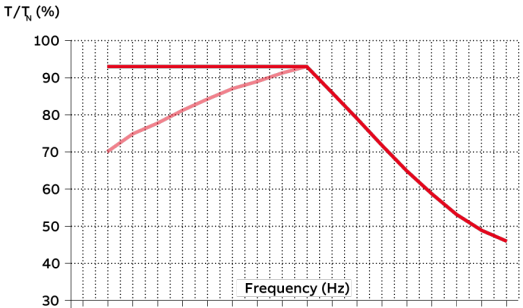
Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 800/880, взрывозащищенные двигатели Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4 типоразмера 450 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t T150 °C типоразмера 450, 50 Гц



Frequency (Hz)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
IC411 1)		69	77	80	82	85	87	89	91	93	86	79	72	64	59	53	49	45	42	39	38
IC416 2)		93	93	93	93	93	93	93	93	93	86	79	72	64	59	53	49	45	42	39	38

1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 450
2) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция),

Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 800/880, взрывозащищенные двигатели Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4 типоразмера 450 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t T150 °C типоразмера 450, 60 Гц



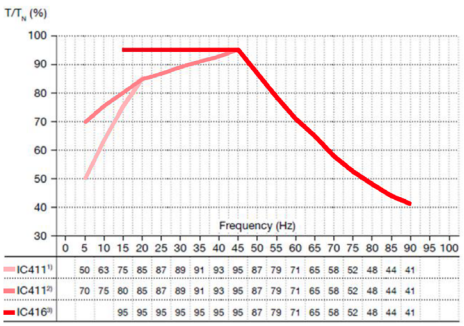
Frequency (Hz)	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	100
IC411 1)		70	75	78	81	84	87	89	91	93	86	79	72	65	59	53	49	46
IC416 2)		93	93	93	93	93	93	93	93	93	86	79	72	65	59	53	49	46

1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 450
2) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция),

Рис. 3 Взрывобезопасные двигатели Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4, пылевзрывозащищенные двигатели в чугунном корпусе Ex t T150 °C; номинальная частота двигателя 50/60 Гц

8.2 Преобразователи ACS550/580 и другие преобразователи частоты напряжения питания

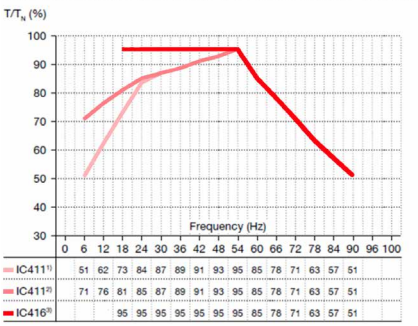
Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 550/580 и другими преобразователями частоты напряжения питания, взрывозащищенные двигатели Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4 типоразмеров 80–400 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t T150 °C типоразмеров 71–400, 50 Гц



Frequency (Hz)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
IC411 1)		50	63	75	85	87	89	91	93	95	87	79	71	65	58	52	48	44	41		
IC411 2)		70	75	80	85	87	89	91	93	95	87	79	71	65	58	52	48	44	41		
IC416 3)				95	95	95	95	95	95	95	87	79	71	65	58	52	48	44	41		

1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 71–132
2) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 160–400
3) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция), типоразмер по IEC 160–400

Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 550/580 и другими преобразователями частоты напряжения питания, взрывозащищенные двигатели Ex d/Ex db/Ex de/Ex db eb T4 типоразмеров 80–400 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t T150 °C типоразмеров 71–400, 60 Гц



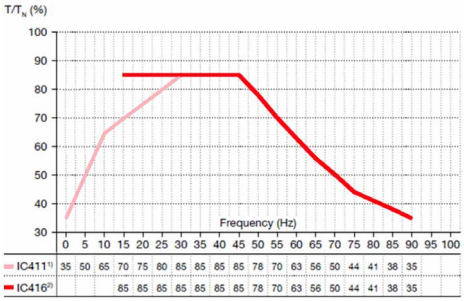
Frequency (Hz)	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	100
IC411 1)		51	62	73	84	87	89	91	93	95	85	78	71	63	57	51		
IC411 2)		71	76	81	85	87	89	91	93	95	85	78	71	63	57	51		
IC416 3)				95	95	95	95	95	95	95	85	78	71	63	57	51		

1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 71–132
2) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 160–400
3) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция), типоразмер по IEC 160–400

Рис. 4 Взрывобезопасные двигатели Ex d, Ex db, Ex de, Ex db eb T4, пылевзрывозащищенные двигатели в чугунном корпусе Ex t T150 °C; номинальная частота двигателя 50/60 Гц

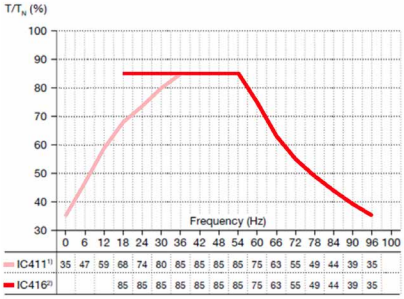
8.3 Преобразователи ACS550/580 для классов защиты Ex ec и Ex t T125°C

Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 550/580, двигатели с повышенной защитой Ex ec / Ex nA T3 типоразмеров 71–450 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t / Ex tD T125 °C типоразмеров 71–450, 50 Гц



1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 71–450
2) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция),

Нагрузочная способность с преобразователями ABB ACS 550/580, двигатели с повышенной защитой Ex ec / Ex nA T3 типоразмеров 71–450 и пылевзрывозащищенные двигатели Ex t / Ex tD T125°C типоразмеров 71–450, 60 Гц



1) Самовентилируемый, типоразмер по IEC 71–450
2) Отдельное охлаждение двигателя (принудительная вентиляция),

Рис. 5 Двигатели с повышенной защитой Ex ec / Ex nA, пылевзрывозащищенные двигатели Ex t / Ex tD T125 °C в чугунном корпусе; номинальная частота двигателя 50/60 Гц

Contents

1 Introduction . . . 29
1.1 EU Declaration of Conformity . . . 29
1.2 Declaration of Conformity (UKCA) . . . 30
1.3 Validity . . . 30
1.4 Conformity . . . 31
1.5 Motors in Group IIC and Group III . . . 32
2 Handling . . . 33
2.1 Transportation and storage . . . 33
3 Installation and commissioning . . . 34
3.1 General . . . 34
3.2 Insulation resistance check . . . 34
3.3 Cabling and electrical connections . . . 35
3.4 Protection against overload and stalling . . . 36
3.5 Maximum shaft loads . . . 37
3.6 Thermal expansion of the shaft and the housing . . . 37
4 Operation . . . 38
4.1 General . . . 38
5 Motors for explosive atmospheres and variable speed operation . . . 39
5.1 Thermal protection of windings . . . 39
5.2 Bearing currents . . . 39
5.3 Other VSD related considerations . . . 40
6 Maintenance and repair . . . 41
6.1 Lubrication . . . 41
6.2 Dismantling, reassembly and rewinding . . . 44
7 Environmental requirements . . . 45
7.1 EU Directive 2012/19/EU (WEEE) . . . 45
8 Loadability in variable speed operation . . . 46
8.1 ACS800/880 series of converters . . . 46
8.2 ACS550/580 converters and other voltage source frequency converters . . . 47
8.3 ACS550/580 converters for protection types Ex ec and Ex t T125°C . . . 48

1 Introduction

i	THESE INSTRUCTIONS MUST BE FOLLOWED TO ENSURE SAFE INSTALLATION, COMMISSIONING, OPERATION AND MAINTENANCE OF A MOTOR. THEY SHALL BE FOLLOWED BY EACH PERSON PERFORMING ANY OF THE ACTIVITIES AS LISTED ABOVE AND RELATED DIRECTLY TO A MOTOR OR ANY ASSOCIATED EQUIPMENT. MORE INFORMATION RELATED TO INSTALLATION AND MAINTENANCE CAN BE FOUND IN THE INSTALLATION, OPERATION, MAINTENANCE AND SAFETY MANUAL 3GZF500730-289
WARNING	MOTORS FOR POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERES ARE SPECIFICALLY DESIGNED TO COMPLY WITH LEGAL REGULATIONS AND DIRECTIVES CONCERNING THE RISK OF EXPLOSION IN DIFFERENT ATMOSPHERES. THE RELIABILITY OF THESE MOTORS MAY BE IMPAIRED IF OPERATED OR MAINTAINED IMPROPERLY, BADLY CONNECTED, OR ALTERED IN ANY WAY, NO MATTER HOW MINOR.

Installation standards in relation to the connection and use of an electrical apparatus in potentially explosive atmospheres must be taken into consideration, especially the national standards and any other requirement for installation in the country where electric motors will be used. Only trained and professional personnel familiar with the standards and local requirements are authorized to perform actions in potentially explosive atmospheres and electrical apparatuses like electrical motors.

1.1 EU Declaration of Conformity

An EU Declaration of Conformity with respect to the Directive 2014/34/EU (ATEX) is delivered separately with each motor.

According to the Directive 2006/42/EC (Machinery), the conformity of the end product has to be established by the commissioning party when the motor is fitted to the machinery.

1.2 Declaration of Conformity (UKCA)

A Declaration of Conformity with respect to the UK Statutory Instrument, SI 2016 No. 1107 is delivered separately with each motor. According to the UK Statutory Instruments SI 2008 No. 1597, the conformity of the end product has to be established by the commissioning party when the motor is fitted to the machinery.

1.3 Validity

These instructions are valid for the following ABB electrical motor and generator types when used in potentially explosive atmospheres.

Ex ec (Increased safety) or Ex nA (valid in some countries) protection types
- series M2A*/M3A*
- series M3G*/M3B*
- series M3LP

Ex e, Ex eb (Increased safety) protection types
- series M3H*

Ex d, Ex de, Ex db, Ex db eb (Flameproof enclosure) protection types
- series M3KP/JP

Ex t (Dust ignition protection) protection types, or Ex tD (valid in some countries) protection types
- series M2A*/M3A*
- series M2B*/M3B*/M3G*

Ex d, Ex db, for mining (Flameproof enclosure) protection types
- series M3JM

(Additional information may be required by ABB when deciding on the suitability of certain motor types used in special applications or with special design modifications.)

These instructions are valid for motors installed and stored in ambient temperatures above –20 °C and below +40 °C. Note that the motor range in question is suitable for this whole range. In case of ambient temperatures exceeding these limits, please contact local ABB office.

1.4 Conformity

Motors designed for operation in potentially explosive atmospheres must comply with the standards related to mechanical and electrical characteristics, and, in addition, must also conform to one or more of the following standards for the protection type in question:

Product standards

IEC/EN IEC 60079-0	Equipment - General requirements
IEC/EN 60079-1	Equipment protection by flameproof enclosures ”d”
IEC/EN IEC 60079-7	Equipment protection by increased safety ”e”
IEC 60079-15	Equipment protection by type of protection ”n”
IEC/EN 60079-31	Equipment dust ignition protection by enclosure ”t”
IEC 60050-426	Equipment for explosive atmospheres
UL 1836 (Issue no 5)	Outline of Investigation for Electric Motors and Generators for Use in Class I, Division 2, Class I, Zone 2, Class II, Division 2 and Zone 22 Hazardous (Classified) Locations
UL 1836 (Issue no 5)	Outline of Investigation for Electric Motors and Generators for Use in Class I, Division 2, Class I, Zone 2, Class II, Division 2 and Zone 22 Hazardous (Classified) Locations
CSA LTR No. E-013-2005	Motors and Generators for use in Class I, Division 2, and Class II, Division2, Hazardous Locations
ABNT NBR IEC 60079-0	Equipment - General requirements
ABNT NBR IEC 60079-1	Equipment protection by flameproof enclosures ”d”
ABNT NBR IEC 60079-7	Equipment protection by increased safety ”e”
ABNT NBR IEC 60079-31	Equipment dust ignition protection by enclosure ”t”
GB3836.1, GB12476.1	Equipment - General requirements
GB3836.2	Equipment protection by flameproof enclosures ”d”
GB3836.3	Equipment protection by increased safety ”e”
GB3836.8	Equipment protection by type of protection ”n”
GB12476.5	Equipment dust ignition protection by enclosure ”t”
ГОСТ 31610.0	Equipment - General requirements
ГОСТ IEC 60079-1	Equipment protection by flameproof enclosures ”d”
ГОСТ Р МЭК 60079-7	Equipment protection by increased safety ”e”
ГОСТ 31610.15	Equipment protection by type of protection ”n”
ГОСТ Р МЭК 60079-31	Equipment dust ignition protection by enclosure ”t”

Installation standards

IEC/EN 60079-14	Electrical installations design, selection and erection
IEC/EN 60079-17	Electrical installations inspections and maintenance
IEC/EN 60079-19	Equipment repair, overhaul and reclamation
IEC 60050-426	Equipment for explosive atmospheres
IEC/EN 60079-10	Classification of hazardous area (gas areas)
IEC 60079-10-1	Classification of areas – Explosive gas atmospheres
IEC 60079-10-2	Classification of areas – Combustible dust atmospheres
EN 1127-1, -2	Explosive prevention and protection

Motors (valid for Group I, II and III of the Directive 2014/34/EU or UK Statutory Instrument SI 2016 No. 1107) can be installed in areas corresponding to the following markings:

Zone	Equipment protection levels (EPLs)	Category	Protection type
1	'Gb'	2G	Ex / db / db eb
2	'Gb' or 'Gc'	2G or 3G	Ex / db / db eb / ec
21	'Db'	2D	Ex t
22	'Db' or 'Dc'	2D or 3D	Ex t
–	'Mb'	M2	Ex / db / db eb

Atmosphere;
G = potentially explosive atmospheres caused by gases
D = potentially explosive atmospheres caused by combustible dust
M = mines susceptible to firedamp

Motor series M3G* / M3B* can be installed in areas corresponding to the following markings:
- Class I, Division 2, Groups A, B, C and D
- Class II, Division 2, Groups F and G

1.5 Motors in Group IIC and Group III

Motors for Group IIC and Group III which are certified according to EN60079-0 and/or IEC60079-0 instruction as below shall be followed with the label as below provided on motors:

WARNING	IN ORDER TO MINIMIZE THE RISK OF HAZARDS CAUSED BY ELECTROSTATIC CHARGES, A MOTOR MAY BE CLEANED ONLY WITH A WET RAG OR BY NON-FRICTIONAL MEANS.

2 Handling

2.1 Transportation and storage

The motor should always be stored indoors (above –20 °C) in dry, vibration-free and dust-free conditions. During transportation, shocks, falls and excessive humidity should be avoided. In other conditions, please contact ABB.

It is recommended that shafts are rotated periodically by hand to prevent grease migration.

Anticondensation heaters, if fitted, are recommended to be energized to avoid water condensing in the motor.

The motor must not be subject to any external vibrations exceeding 0.5 mm/s at standstill so as to avoid causing damage to the bearings. Motors fitted with a cylindrical-roller and/or angular contact bearings must be fitted with locking devices during transport.

3 Installation and commissioning

WARNING	DISCONNECT AND LOCK OUT BEFORE WORKING ON THE MOTOR OR THE DRIVEN EQUIPMENT. ENSURE NO EXPLOSIVE ATMOSPHERE IS PRESENT WHILE EXECUTING INSULATION RESISTANCE CHECK PROCEDURES.

3.1 General

All rating plate values relating to certification must be carefully checked to ensure that the motor protection, atmosphere and zone are compatible.

Special attention shall be paid to the dust ignition temperature and dust layer thickness in relation to the motor's temperature marking.

Motors requiring a protective roof:
When fitted in a vertical position with the shaft pointing downwards, the motor must have a protective cover to prevent foreign objects and fluid from falling into the ventilation openings. The same protection can be achieved with a separate cover not fixed to the motor, but, in such cases, the motor must have a warning label.

Motors equipped with regreasing nipples:
When starting the motor for the first time, or after long storage, apply the specified quantity of grease.

3.2 Insulation resistance check

WARNING	TO AVOID RISK OF ELECTRICAL SHOCK, THE MOTOR FRAME MUST BE GROUNDED, AND THE WINDINGS SHALL BE DISCHARGED AGAINST THE FRAME IMMEDIATELY AFTER EACH MEASUREMENT.

Measure the insulation resistance before commissioning and when winding dampness is suspected.

Insulation resistance, corrected to +25 °C, may not in any cases be below 1 MOhm (measured with 500VDC or 1000 VDC).
The insulation resistance value is halved for each 20°C increase in temperature.

3.3 Cabling and electrical connections

Motors are intended for fixed installation only. Unless otherwise specified, cable entry threads are metric. The protection class and the IP-class of the cable gland must be at least the same as those of the terminal boxes.

Ensure only certified cable glands for increased safety and flameproof motors are used. For non-sparking motors, cable glands must comply with IEC/EN 60079-0. For Ex tD/Ex t motors, cable glands must comply with IEC/EN 60079-0 and IEC/EN 60079-31.

CABLES SHOULD BE MECHANICALLY PROTECTED AND CLAMPED CLOSE TO THE TERMINAL BOX TO FULFILL THE APPROPRIATE REQUIREMENTS OF IEC/EN 60079-0 AND LOCAL INSTALLATION STANDARDS.

Unused cable entries must be closed with blanking elements according to the protection and IP class of the terminal box.

The degree of protection and diameter of the cable are specified in the documents relating to the cable gland.

WARNING

USE APPROPRIATE CABLE GLANDS AND GASKETS IN THE CABLE ENTRIES ACCORDING TO THE PROTECTION TYPE AND THE TYPE AND DIAMETER OF THE CABLE.

Earthing must be carried out according to local regulations before the machine is connected to the supply voltage.

The earth terminal on the frame shall be connected to PE (protective earth) with a cable or ground strip.

In addition, earthing or bonding connection facilities on the outside of an electrical apparatus must provide an effective connection of a conductor with a cross-sectional area of at least 4 mm2.

The cable connection between the network and motor terminals must meet the requirements stated in the national standards for installation or in the standard IEC/ EN 60204-1 according to the rated current indicated on the rating plate.

Max connectable core cross-section

Motor size	Terminal box type	Max. connectable core cross-section mm² / phase	Size of the terminal bolts
80-132	25	10	M5
160-180	63	35	M6
200-250	160	70	M10
280	210	2x150	M12
315	370	2x240	M12
355	370	2x240	M12
355	750	4x240	M12
400	750	4x240	M12
450	750	4x240	M12
450	1200	6x240	M12

WHEN THE AMBIENT TEMPERATURE EXCEEDS +50 °C, CABLES HAVING A PERMISSIBLE OPERATING TEMPERATURE OF A MINIMUM +90 °C SHALL BE USED. WHEN DIMENSIONING THE CABLES, ALL OTHER CONVERSION FACTORS, DEPENDING ON THE INSTALLATION CONDITIONS, SHALL BE OBSERVED.

Ensure that the motor protection corresponds to the environment and weather conditions. Terminal box gaskets (other than Ex d / Ex db) must be placed correctly in the slots provided to ensure the correct IP class. a leak could lead to a penetration of dust or water, creating a risk of flashover to live elements. When gaskets are replaced, original materials must be used.

3.3.1 Flameproof motors

There are two different types of protection for the terminal box:

- Flameproof terminal box Ex d/ Ex db for M3JP and M3JM motors M3JP-motors and M3JM
- Increased safety terminal box Ex e/Ex eb for M3KP motors for M3KP-motors

Ex d, Ex db-motors; M3JP
Certain cable glands are approved for a maximum amount of free space in the terminal box. The amount of free space for the motor range is listed in the table below.

Motor type M3JP/ M3JM	Pole number	Terminal box type	Terminal box free volume, dm3	Cover bolt size	Tightening torque of terminal box bolts
80-90	2-8	25	1.0	M8	23 Nm
100-132	2-8	25	1.0	M8	23 Nm
160-180	2-8	63	4.0	M10	46 Nm
200-250	2-8	160	10.5	M10	46 Nm
280	2-8	210	24	M8	23 Nm
315	2-8	370	24	M8	23 Nm
355	2-8	750	79	M12	80 Nm
400-450	2-8	750	79	M12	80 Nm

i	THE SIZE AND THREAD OF THE TERMINAL BOX ENTRIES ARE MARKED INSIDE THE TERMINAL BOX. WHEN CLOSING THE TERMINAL BOX COVER, ENSURE THAT NO DUST HAS SETTLED ON THE SURFACE GAPS AND THAT SURFACES ARE FREE OF SCRATCHES OR GROOVES. CLEAN AND GREASE THE SURFACE WITH NONHARDENING CONTACTING GREASE.
WARNING	DO NOT OPEN THE MOTOR OR THE TERMINAL BOX WHILE THE MOTOR IS STILL WARM AND ENERGIZED WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE IS PRESENT.

Ex de, Ex db ebmotors; M3KP
The letter 'e','eb' or 'box Ex e' or 'box Ex eb' is shown on the terminal box cover.

Ensure that assembly of the terminal connection is carried out precisely in the order described in the connection instructions, which are found inside the terminal box.

The creepage distance and clearance must conform to IEC/ EN 60079-7.

3.3.2 Dust ignition protection motors Ex t, Ex tD

As a standard, motors have the terminal box fitted on the top with a cable entry possible from both sides. a full description is contained in the product catalogs.

Pay special attention to the terminal box gaskets and cables to prevent the access of combustible dust into the terminal box. It is important to check that the external gaskets are in good condition and well placed because they can be damaged or moved during handling.

When closing the terminal box cover, ensure that no dust has settled on the surface gaps and check that the gasket is in good condition – if not, it shall be replaced with an identical gasket.

WARNING	DO NOT OPEN THE MOTOR OR THE TERMINAL BOX WHILE THE MOTOR IS STILL WARM AND ENERGIZED WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE IS PRESENT.

3.4 Protection against overload and stalling

All motors for potentially explosive atmospheres must be protected against overloads, see installation standards IEC/EN 60079-14 and local installation requirements.

For increased safety motors (Ex e, Ex eb), the maximum tripping time for protective devices must not be longer than the time tE shown on the motor rating plate.

For Ex ec and Ex t-type motors, no additional safety devices above normal industrial protection(s) are required.

3.5 Maximum shaft loads

Generic 50Hz supply permissible radial or axial shaft loads in Newtons (N) are stated in the table below. Values are based on standard designs and are valid for applications where there is either a radial or an axial load. More specific values and values for special designs, such as special bearing arrangements, shaft dimensions, flame proof motors for subgroup IIC, or an application where both axial and radial loads occur simultaneously, are available on request.

Values are based on worst case situations such as radial force applied at the end of the shaft extension or axial force downwards in case of a vertically mounted motor mounted shaft down.

Values for standard design

Motor size	No. of poles	Radial load (N) at end of shaft extension	Axial load (N)
71	2	360	165
71	4-8	480	265
80	2	557	
80	4-8	702	519
90	2	546	595
90	4-8	690	490
100, 112	2	747	756
100, 112	4-8	941	627
132	2	680	1133
132	4-8	740	911
160	2	2120	1155
160	4-8	2670	1635
180	2	2440	1100
180	4-8	3080	1630
200	2	3150	1545
200	4-8	3980	2290
225	2	3660	1650
225	4-8	2800	2495
250	2	4350	1380
250	4-8	5480	2410
280	2	4900	1650
280	4-8	6110	2760
315	2	4960	320
315	4-8	7470	2300
355	2	5000	1630
355	4-8	9890	4080
400, 450	On request		

3.6 Thermal expansion of the shaft and the housing

Observe possible thermal expansions of a motor, gearbox and other equipment when aligning the final assembly.

4 Operation

4.1 General

The motors are designed for the following conditions unless otherwise stated on the rating plate:

- Motors are to be installed in fixed installations only.
- The normal ambient temperature range according to the standards is from –20 °C to+40 °C.
- The maximum altitude is 1000 m above sea level.
- The variation of the supply voltage and frequency may not exceed the limits mentioned in relevant standards. Tolerance for the supply voltage is ±5 %, and for frequency ±2 % according to (EN / IEC 60034-1, Zone A). Both extreme values are not supposed to occur at the same time.

The motor can only be used in applications for which it is intended. The rated nominal values and operational conditions are shown on the motor rating plates. In addition, all requirements of this manual and other related instructions and standards must be followed.

If these limits are exceeded, motor data and construction data must be checked. Please contact ABB for further information.

Particular attention must be paid to corrosive atmospheres when using flameproof motors; ensure that the paint protection is suitable for the ambient conditions as corrosion can damage the explosion-proof enclosure.

WARNING	IGNORING ANY INSTRUCTIONS OR MAINTENANCE OF THE APPARATUS MAY JEOPARDIZE SAFETY AND THUS PREVENT THE USE OF THE MACHINE IN EXPLOSIVE ATMOSPHERES.

5 Motors for explosive atmospheres and variable speed operation

5.1 Thermal protection of windings

All cast iron Ex -motors are equipped with PTC thermistors to prevent the winding temperatures exceeding the thermal limits of the used insulation system. In all cases it is recommended to connect these.

THESE THERMISTORS CAN ALSO PREVENT MOTOR SURFACE TEMPERATURES EXCEEDING THEIR TEMPERATURE CLASSES (T4 OR T5).

Europe and Great Britain:
If specifically required in the applicable addendum to the declaration of conformity for operation with frequency converter, the thermistors must be connected to a thermistor relay functioning independently that is dedicated to reliably trip off the supply to the motor according to the requirements of the "Essential Health and Safety Requirements" in Annex II, item 1.5.1 of the ATEX Directive 2014/34/EU (for ATEX-countries) or SI 2016 No. 1107 (for Great Britain).

Other countries:
It is recommended that the thermistors are connected to a thermistor circuit relay functioning independently that is dedicated to reliably trip off the supply to the motor.

5.2 Bearing currents

Bearing voltages and currents must be avoided in all variable speed applications to ensure the reliability and safety of the application. For this purpose, insulated bearings or bearing constructions, common mode filters and suitable cabling and grounding methods (see chapter 6.6) must be used.

5.2.1 Elimination of bearing currents

The following methods must be used to avoid harmful bearing currents in frequency converter driven motors:

Frame size	
71 - 250	No action needed
280 – 315	Insulted non-drive end bearing
355 - 450	Insulted non-drive end bearing
AND a common mode filter at the converter	

For the exact type of bearing insulation, see the motor's rating plate. Changing the bearing type or insulation method without ABB's permission is prohibited.

5.3 Other VSD related considerations

When a motor is operated by a VSD (frequency converter or inverter) and a VSD is connected to a motor at a site which may be different than that used in the type testing, the comparability of those VSDs needs to be assessed by the operator. Following parameters are required by the standard to assist in comparison and to allow operators to use a drive at the site that is comparable with the VSD used in the type testing.

Motors intended for variable speed operation are provided with a specific rating plate for variable speed operation indicating information related to the permitted loadability of the motor which must be followed.

General loadability curves (speed/torque) for the motors are given in section 8.
The DC-link voltage may vary as a maximum +/-10% based on the nominal supply voltage of the VSD.

The minimum switching frequency reference is 3 kHz.

6 Maintenance and repair

6.1 Lubrication

Bearing types are specified in the respective product catalogs and on the rating plate of all motors except smaller frame sizes.

Reliability is a vital issue for bearing lubrication intervals. ABB uses the L1-principle (i.e., that 99 % of the motors are certain to fulfil their life span) for lubrication.

6.1.1 Standby motors

If the motor is in standby for a longer period of time on a ship or in an other vibrating environment, the following measures have to be taken:

- The shaft must be rotated regularly every 2 weeks (to be reported) by means of starting the system. In case a startup is not possible, for any reason, the shaft at least has to be turned by hand in order to achieve a different position once a week. Vibrations caused by other vessel equipment will cause bearing pitting which should be minimized by regular operation/hand turning.
- The bearing must be greased while rotating the shaft every year (to be reported). If the motor has been provided with a roller bearing at the driven end, the transport lock must be removed before rotating the shaft. The transport locking must be remounted in case of transportation.
- All vibrations must be avoided to prevent a bearing from failing. All instructions in the motor instruction manual for commissioning and maintenance have to be followed. The warranty will not cover the winding and bearing damages if these instructions have not been followed.

6.1.2 Motors with permanently greased bearings

Bearings are usually permanently greased bearings of 1Z, 2Z, 2RS or equivalent.

As a guide, adequate lubrication for sizes up to 250 can be achieved for the following duration, according to L1. For duties with higher ambient temperatures, please contact ABB. The informative formula to change the L1 values roughly to L10 values is L10 = 2.7 x L1.

The duty hours for permanently greased bearings at ambient temperatures of 25 °C and 40 °C are:

Frame size	Poles	Duty hours at 25 °C	Duty hours at 40 °C
71	2	67 000	42 000
71	4 – 8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4 – 8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4 – 8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4 – 8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4 – 8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4 – 8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4 – 8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4 – 8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4 – 8	80 000	50 000

Data is valid up to 60 Hz.

6.1.3 Motors with regreasable bearings

Lubrication information plate and general lubrication advice.
If the machine is equipped with a lubrication information plate, follow the given values.

Greasing intervals regarding mounting, ambient temperature and rotational speed are defined on the lubrication information plate.

During the first start or after a bearing lubrication, a temporary temperature rise may appear, approximately 10 to 20 hours.

Some motors may be equipped with a collector for old grease. Follow the special instructions given for the equipment.

After regreasing a Ex t motor, clean the motor end shields so they are free of any layers of dust.

Regreasing while the motor is running

- Remove the grease outlet plug or open the closing valve if fitted.
- Be sure that the lubrication channel is open.
- Inject the specified amount of grease into the bearing. Let the motor run for 1-2 hours to ensure that all excess grease is forced out of the bearing. Close the grease outlet plug or closing valve if fitted.
- Regreasing while the motor is at a standstill
- If it is not possible to regrease the bearings while the motors are running, lubrication can be carried out while the machine is at a standstill.
- In this case, use only half the quantity of grease and then run the motor for a few minutes at full speed.
- When the motor has stopped, apply the rest of the specified amount of grease to the bearing.
- After 1–2 running hours, close the grease outlet plug or closing valve if fitted.

6.1.4 Lubrication intervals and amounts

Lubrication intervals for vertical machines are half of the values shown in the table below.

As a guide, adequate lubrication can be achieved for the following duration, according to L1.
For duties with higher ambient temperatures please contact ABB. The informative formula to change the L1 values roughly to L10 values is L10 = 2.0 x L1 with manual lubrication.

The lubrication intervals are based on a bearing operating temperature of 80 °C (ambient temperature +25 °C).

Higher speed operation, e.g., in frequency converter applications, or at a lower speed with a heavy load, will require shorter lubrication intervals.

i	AN INCREASE IN THE AMBIENT TEMPERATURE RAISES THE TEMPERATURE OF THE BEARINGS CORRESPONDINGLY. THE INTERVAL VALUES SHOULD BE HALVED FOR A 15 °C INCREASE IN THE BEARING TEMPERATURE AND MAY BE DOUBLED FOR A 15 °C DECREASE IN BEARING TEMPERATURE.
WARNING	THE MAXIMUM OPERATING TEMPERATURE OF THE GREASE AND BEARINGS, +110°C, MUST NOT BE EXCEEDED.

The maximum speed of a motor, given on the motor rating plate or in documentation, must not be exceeded.

Frame size	Amount of grease DE-bearing [g]	Amount of grease NDE-bearing [g]	3600 r/min	3000 r/min	1800 r/min	1500 r/min	1000 r/min	500-900 r/min
Lubrication intervals in duty hours								
132	7,2	7,2	9 000	11 000	16 000	18 000	22 000	25 000
160	13	13	7 100	8 900	14 300	16 300	20 500	21 600
180	15	15	6 100	7 800	13 100	15 100	19 400	20 500
200	20	15	4 300	5 900	11 000	13 000	17 300	18 400
225	23	20	3 600	5 100	10 100	12 000	16 400	17 500
250	30	23	2 400	3 700	8 500	10 400	14 700	15 800
280	35	35	1 900	3 200	–	–	–	–
280	40	40	–	–	7 800	9 600	13 900	15 000
315	35	35	1 900	3 200	–	–	–	–
315	55	40	–	–	5 900	7 600	11 800	12 900
355	35	35	1 900	3 200	–	–	–	–
355	70	40	–	–	4 000	5 600	9 600	10 700
400	40	40	1 500	2 700	–	–	–	–
400	85	55	–	–	3 200	4 700	8 600	9 700
450	40	40	1 500	2 700	–	–	–	–
450	95	70	–	–	2 500	3 900	7 700	8 700

6.1.5 Lubricants

WARNING

DO NOT MIX DIFFERENT TYPES OF GREASE.

Incompatible lubricants may cause bearing damage.

When regreasing, use only special ball bearing grease with the following properties:

- good quality grease with lithium complex soap and with mineral- or PAO-oil
- base oil viscosity 100-160 cST at 40 °C
- consistency NLGI grade 1.5 – 3 *)
- temperature range –30 °C – +140 °C, continuously.

*) a stiffer end of scale is recommended for vertical mounted motors or in hot conditions.

The above mentioned grease specification is valid if the ambient temperature is above –30 °C or below +55 °C, and the bearing temperature is below 110 °C; otherwise consult ABB regarding suitable grease.

Grease with the correct properties is available from all major lubricant manufacturers.

Admixtures are recommended, but a written guarantee must be obtained from the lubricant manufacturer, especially concerning EP admixtures, that admixtures do not damage the bearings or the properties of lubricants at the operating temperature range.

WARNING

LUBRICANTS CONTAINING EP ADMIXTURES ARE NOT RECOMMENDED IN HIGH BEARING TEMPERATURES IN FRAME SIZES 280 TO 450.

The following high performance greases can be used:

Mobil	Unirex N2 or N3 (lithium complex base)
Mobil	Mobilith SHC 100 (lithium complex base)
Shell	Gadus S5 V 100 2 (lithium complex base)
Klüber	Klüberplex BEM 41-132 (special lithium base)
FAG	Arcanol TEMP110 (lithium complex base)
Lubcon	Turmogrease L 802 EP PLUS (special lithium base)
Total	Multiplex S2 a (lithium complex base)
Rhenus	Rhenus LKZ 2 (lithium complex base

NOTE

ALWAYS USE HIGH SPEED GREASE FOR HIGH SPEED 2-POLE MACHINES WHERE THE SPEED FACTOR IS HIGHER THAN 480,000 (CALCULATED AS DM X N WHERE DM = AVERAGE BEARING DIAMETER, MM; N = ROTATIONAL SPEED, R/MIN).

The following greases can be used for high speed cast iron motors but not mixed with lithium complex greases:

Klüber	Klüber Quiet BQH 72-102 (polyurea base)
Lubcon	Turmogrease PU703 (polyurea base)

If other lubricants are used, check with the manufacturer that the qualities correspond to those of the above mentioned lubricants. The lubrication intervals are based on the high performance greases listed above. Using other greases can reduce the interval.

6.2 Dismantling, reassembly and rewinding

Follow the instructions given in standard IEC/EN 60079-19 regarding dismantling, reassembly and rewinding. Any operation must be undertaken by the manufacturer, i.e. ABB, or by an ABB authorized workshop.

NO MANUFACTURING ALTERATIONS ARE PERMITTED ON THOSE PARTS THAT MAKE UP THE EXPLOSION-PROOF ENCLOSURE AND THOSE PARTS THAT ENSURE DUST-TIGHT PROTECTION. FLAMEPROOF JOINTS ARE NOT INTENDED TO BE REPAIRED. ALSO ENSURE THAT THE VENTILATION IS NEVER OBSTRUCTED.

Rewinding must always be carried out by an ABB authorized repair partner.

7 Environmental requirements

7.1 EU Directive 2012/19/EU (WEEE)

EU Directive 2012/19/EU (WEEE) gives end-users the necessary information on how to treat and dispose of EEE (Electrical and Electronic Equipment) waste after it has been removed from service and is to be recycled.

7.1.1 Product marking

Products that are marked with the crossed-out wheeled bin symbol as below, and/or the symbol is included in its documentation shall be handled in the following way:

7.1.2 For users in the European Union

The crossed–out wheeled bin symbol on the product(s) and / or accompanying documents means that used electrical and electronic equipment (WEEE) should not be mixed with general household waste.

If you wish to dispose of electrical and electronic equipment (EEE), please contact your dealer or supplier for further information.

Disposing of this product correctly will help save valuable resources and prevent any potential negative effects on human health and the environment which could otherwise arise from inappropriate waste handling.

7.1.3 For disposal in countries outside of the European Union

The crossed–out wheeled bin symbol is only valid in the European Union (EU) and means that used electrical and electronic equipment (WEEE) should not be mixed with general household waste.

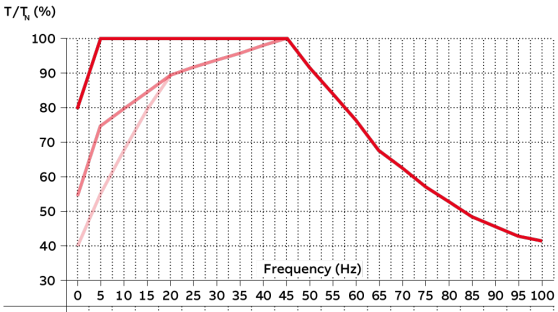
If you wish to dispose of this product, please contact your local authorities or dealer for the correct method of disposal.

Disposing of this product correctly will help save valuable resources and prevent any potential negative effects on human health and the environment which could otherwise arise from inappropriate waste handling.

8 Loadability in variable speed operation

8.1 ACS800/880 series of converters

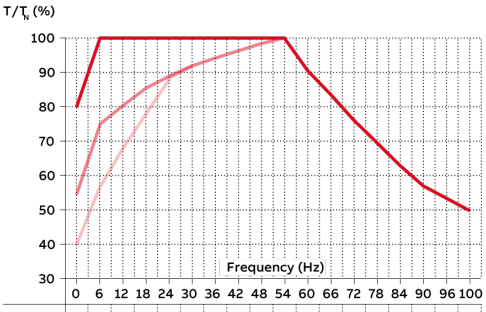
Loadability with ABB ACS 800/880 converters, flameproof motors Ex d/ Ex db / Ex de / Ex db eb T4, for frame sizes 80 - 400 and dust ignition protection motors Ex t T150°C, for frame sizes 71 - 400 / 50Hz



	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
IC411 1)	40	55	68	80	90	92	94	96	98	100	92	84	76	68	63	57	53	49	46	43	42
IC411 2)	55	75	80	85	90	92	94	96	98	100	92	84	76	68	63	57	53	49	46	43	42
IC416 3)	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92	84	76	68	63	57	53	49	46	43	42

1) Self ventilated, IEC frame size 71 - 132
2) Self ventilated, IEC frame size 160 - 400
3) Separate motor cooling (force ventilated), IEC frame size 160 - 400

Loadability with ABB ACS 800/880 converters, flameproof motors Ex d/ Ex db / Ex de / Ex db eb T4, for frame sizes 80 - 400 and dust ignition protection motors Ex t T150°C, for frame sizes 71 - 400 / 60Hz

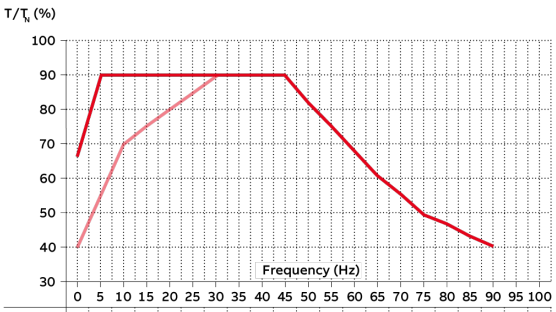


	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	100
IC411 1)	40	57	68	78	88	92	94	96	98	100	90	83	76	69	63	57	53	50
IC411 2)	55	75	80	85	89	92	94	96	98	100	90	83	76	69	63	57	53	50
IC416 3)	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	83	76	69	63	57	53	50

1) Self ventilated, IEC frame size 71 - 132
2) Self ventilated, IEC frame size 160 - 400
3) Separate motor cooling (force ventilated), IEC frame size 160 - 400

Figure 1. Flameproof motors Ex d/ Ex db / Ex de / Ex db eb T4, cast iron dust ignition protection motors Ex t T150 °C; nominal frequency of motor 50/60 Hz

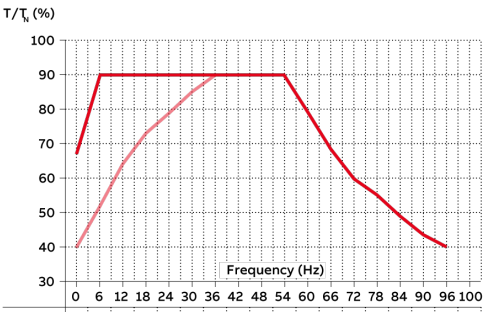
Loadability with ABB ACS 800/880 converters, DTC control, increased safety motors Ex ec / Ex nA T3, for frame sizes 71 - 450 and dust ignition protection motors Ex t / Ex tD T125°C, for frame sizes 71 - 450 / 50Hz



	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
IC411 1)	40	55	70	75	80	85	90	90	90	90	82	75	68	61	55	49	47	43	40		
IC416 2)	67	90	90	90	90	90	90	90	90	90	82	75	68	61	55	49	47	43	40		

1) Self ventilated, IEC frame size 71 - 450
2) Separate motor cooling (force ventilated)

Loadability with ABB ACS 800/880 converters, DTC control, increased safety motors Ex ec / Ex nA T3, for frame sizes 71 - 450 and dust ignition protection motors Ex t / Ex tD T125°C, for frame sizes 71 - 450 / 60Hz

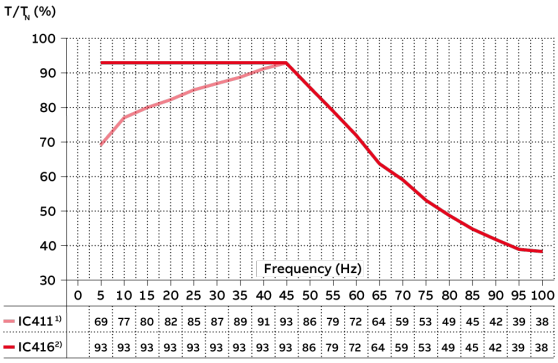


	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	100
IC411 1)	40	52	64	73	79	85	90	90	90	90	79	68	60	55	49	44	40	
IC416 2)	67	90	90	90	90	90	90	90	90	90	79	68	60	55	49	44	40	

1) Self ventilated, IEC frame size 71 - 450
2) Separate motor cooling (force ventilated)

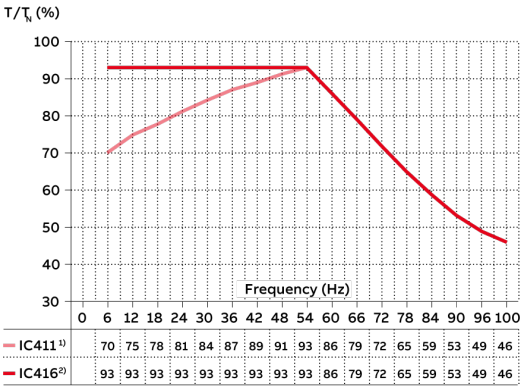
Figure 2. Increased safety motors Ex ec / Ex nA, cast iron and aluminum dust ignition protection motors Ex t / Ex tD T125 °C; nominal frequency of motor 50/60 Hz

Loadability with ABB ACS 800/880 converters, flameproof motors Ex d/ Ex db / Ex de / Ex db eb T4, for frame size 450 and dust ignition protection motors Ex t T150°C, for frame sizes 450 / 50Hz



1) Self ventilated, IEC frame size 450
2) Separate motor cooling (force ventilated)

Loadability with ABB ACS 800/880 converters, flameproof motors Ex d/ Ex db / Ex de / Ex db eb T4, for frame size 450 and dust ignition protection motors Ex t T150°C, for frame sizes 450 / 60Hz

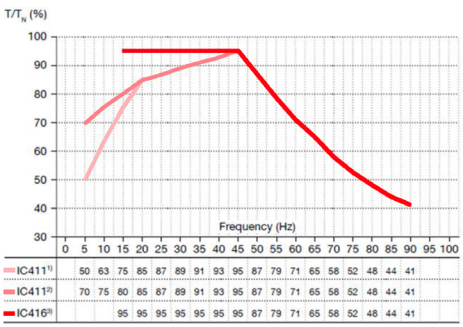


1) Self ventilated, IEC frame size 450
2) Separate motor cooling (force ventilated)

Figure 3. Flameproof motors Ex d/ Ex db / Ex de / Ex db eb T4, cast iron dust ignition protection motors Ex t T150°C; nominal frequency of motor 50/60Hz

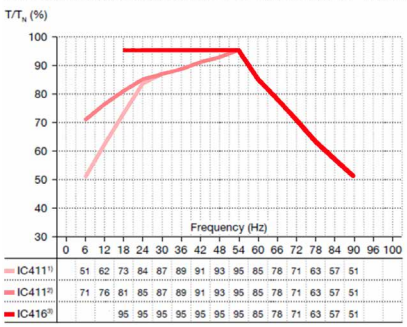
8.2 ACS550/580 converters and other voltage source frequency converters

Loadability with ABB ACS550/580 and other voltage source frequency converters, flameproof motors Ex d/ Ex db / Ex de / Ex db eb T4, for frame sizes 80 - 400 and dust ignition protection motors Ex t T150°C, for frame sizes 71 - 400 / 50Hz



1) Self ventilated, IEC frame size 71 - 132
2) Self ventilated, IEC frame size 160 - 400
3) Separate motor cooling (force ventilated), IEC frame size 160 - 400

Loadability with ABB ACS550/580 and other voltage source frequency converters, flameproof motors Ex d/ Ex db / Ex de / Ex db eb T4, for frame sizes 80 - 400 and dust ignition protection motors Ex t T150°C, for frame sizes 71 - 400 / 60Hz

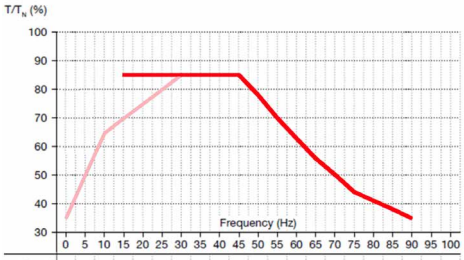


1) Self ventilated, IEC frame size 71 - 132
2) Self ventilated, IEC frame size 160 - 400
3) Separate motor cooling (force ventilated), IEC frame size 160 - 400

Figure 4. Flameproof motors Ex d, Ex db Ex de, Ex db eb T4, cast iron dust ignition protection motors Ex t T150 °C; nominal frequency of motor 50/60 Hz

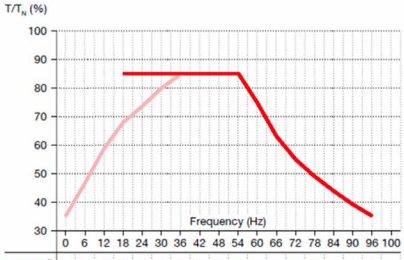
8.3 ACS550/580 converters for protection types Ex ec and Ex t T125°C

Loadability with ABB ACS550/580 converters, Increased safety motors Ex ec / Ex nA T3, for frame sizes 71 - 450 and dust ignition protection motors Ex t / Ex tD T125°C, for frame sizes 71 - 450 / 50Hz



1) Self ventilated, IEC frame size 71 - 450
2) Separate motor cooling (force ventilated)

Loadability with ABB ACS550/580 converters, Increased safety motors Ex ec / Ex nA T3, for frame sizes 71 - 450 and dust ignition protection motors Ex t / Ex tD T125°C, for frame sizes 71 - 450 / 60Hz



1) Self ventilated, IEC frame size 71 - 450
2) Separate motor cooling (force ventilated)

Figure 5. Increased safety motors Ex ec / Ex nA, cast iron dust ignition protection motors Ex t / Ex tD T125 °C; nominal frequency of motor 50/60 Hz

—

ABB Oy,
Отдел низковольтных двигателей IEC
65320, Вааса, Финляндия

ABB Sp. z o.o.
95-070, Александрув-Лудзки, Польша

ABB Ltd,
Дарсбери Парк, Дарсбери
Уоррингтон, Чешир

www.abb.com/motors&generators

—

ABB Oy,
IEC LV Motors
65320 Vaasa Finland

ABB Sp. z o.o.
95-070 Alexandrow Lodski Poland

ABB Ltd,
Daresbury Park, Daresbury,
Warrington, Cheshire, WA4 4BT

www.abb.com/motors&generators

© ABB, 2021 г. Все права защищены.
Характеристики могут быть изменены
без предварительного уведомления.

© Copyright 2021 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3GZF500730-47 RU, РЕД. J, 03-2022
3GZF500730-47 EN REV. J 03-2022